

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2011230745

UDC _____

厦门大学

工 程 硕 士 学 位 论 文

基于 IS8U192A 芯片上智能卡读卡器的
设计与实现

Design and Implementation of Smart Card Reader
Based on IS8U192A Chip

薛娥

指 导 教 师 : 夏侯建兵副教授

专 业 名 称 : 软 件 工 程

论文提交日期 : 2013 年 10 月

论文答辩日期 : 2013 年 11 月

学位授予日期 : 年 月

指 导 教 师 : _____

答辩委员会主席 : _____

2013 年 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ☒ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

摘 要

随着生活信息化、社会信息化的逐步推进，U 盾，即智能卡读卡器设备作为金融安全产品，在网上银行及虚拟交易的过程中，被越来越多的人使用。现阶段，智能卡读卡器设备仍处于发展初期，因受到驱动程序的限制，使得 U 盾在使用时不是那么方便。为了提高智能卡读卡器在使用上的便携性，广泛性，方便生活的同时，更推进智能卡读卡器的发展，我们旨在设计并实现在已实现了智能卡读卡器设备的 IS8U192A 芯片上，实现 USB 大容量存储，进而试着实现大容量存储器和智能卡读卡器的复合设备。以下是本论文研究内容、创新点及研究意义：

1. 理论基础：大容量存储使用的是 USB2.0 及 USB MASS STORAGE 的相关规范；智能卡读卡器设备使用的是 CCID 协议及智能卡的相关规范如 ISO-7816 规范等。

2. 复合设备的实现是本文的难点及创新点。实现的硬件平台是一个专用于智能卡读卡器设备开发的 C51 单片机，IS8U192A 芯片。基于硬件平台通过 C 语言在 Keil 软件中实现 USB2.0 协议、Mass Storage 协议及复合设备。其中硬件资源的分配是难点，复合设备的实现是本文的创新点。我们实现的复合设备具有两种设备的功能，即可以使用大容量存储的功能存储智能卡读卡器所需的驱动程序，使智能卡读卡器的使用不再受主机的限制，如此，复合设备不仅能真正的做到即插即用，更能为智能卡的运行环境带来更加安全的保障。

3. 通过测试软件 USBlyser 及自己编写的 CCID 协议智能卡读卡器的测试软件，对已实现的复合设备分别进行 USB 大容量存储及智能卡读卡器的功能性测试，验证复合设备已成功具备两种设备的功能。

研究意义：成功的在 IS8U192A 芯片上实现大容量存储与智能卡读卡器设备，不仅从理论更是从实践的层面，证实在目前国内使用智能卡读卡器的主流芯片上，能实现复合设备并可正常工作，进而推动智能卡读卡器的使用，且更加提高了金融安全产品的可靠性，安全性。

关键字：USB 协议；CCID 协议；IS8U192A 芯片

Abstract

With the greatly improvement of information in life and society, UKEY, namely smart card reader device as a financial security products are widely used on the Internet Band and virtual trading by more and more people. At present, the development of UEKY is still in the early, so the use of the UKEY is not as convenient as we thought. On this condition, we realize the USB mass storage and smart card reader composite device, so as to promote the development of UKEY, and bring more convenient in daily life. The main contents of this paper are list as below:

1. The theoretical basis of USB mass storage and smart card reader composite device: For USB mass storage device mainly defined by USB 2.0 protocol and some MASS STORAGE related specifications; for the smart card reader device mainly defined by CCID protocol and smart card related standard such as ISO-7816. Based on the above theoretical basis, we design the USB mass storage and smart card reader composite device.

2. The implementation of composite device, also it's the difficult and main innovation points in this paper. The hardware platform is a C51 MCU with IS8U192A chip dedicated to the development of smart card reader. Based on the hardware platform through the C language in the software named Keil to realize USB 2.0 protocol, CCID protocol and composite device. The implementation of the CCID protocol is the difficult, the realization of composite device is the innovation point of this paper. In this way, we can regard a single device as a mass storage and an UKEY as well, the mass storage can store the corresponding driver of this UKEY, thus the composite single device can realize the real play and plug, make UKEY can be free to use and without the limitation of one computer.

3. Though the test software USBlyser and CCID protocol tester which programmed by ourselves, we can test the function of composite device we realized. Though the device manager we can test the composite device whether can be recognition.

The significance of this study: the realization of USB mass storage and smart card reader equipment on the chip of IS8U192A, is not only from the theory but from practice confirmed that the chip used to be smart card reader can also be used to realize the complex equipment and can work normally. This study can push the smart card be used more reliability and widely and improve the financial security products.

Key Words: USB Protocol ; CCID Protocol ; IS8U192A Chip

厦门大学博硕士论文摘要库

目 录

第一章 绪论	1
1.1 项目开发背景及意义	1
1.2 国内外同类系统的综述	1
1.3 创新点及研究内容	2
第二章 USB 大容量存储与智能卡读卡器的协议基础	4
2.1 USB2.0 协议	4
2.1.1 USB 总线协议	4
2.1.2 数据传输类型	5
2.1.3 USB 设备的端点	6
2.2 智能卡读卡器	6
2.2.1 CCID 协议在应用中的位置	7
2.2.2 CCID 功能特性	7
2.2.3 CCID 消息	12
2.3 硬件平台	17
2.4 软件平台	18
2.5 本章小结	18
第三章 系统需求分析	19
3.1 业务需求分析	19
3.2 功能需求分析	20
3.3 非功能性需求分析	21
3.3.1 性能需求	21
3.3.2 质量属性	21
3.3.3 约束	21
3.3.4 安全需求	22
3.4 本章小结	22

第四章 系统总体设计	23
4.1 复合设备的总体设计	23
4.2 通讯架构设计	23
4.2.1 硬件设计	24
4.2.2 软件设计	25
4.3 文件存储结构	25
4.4 本章小结	26
第五章 系统详细设计与实现	27
5.1 CCID 协议分析	27
5.2 USB mass storage 协议实现	33
5.2.1 代码文件的设计	33
5.2.2 端点的分配及实现	33
5.2.3 Mass storage 类特殊请求	34
5.2.4 批量传输协议的实现	36
5.2.5 FAT 文件结构	46
5.3 复合设备的实现	52
5.4 本章总结	59
第六章 复合设备的测试	60
6.1 CCID 的功能测试	60
6.2 USB mass storage 的功能测试	64
6.3 复合设备的可识别性测试	68
第七章 总结与展望	70
7.1 总结	70
7.2 展望	70
参考文献	71
缩 略 语	73

致 谢	74
--------------	----

厦门大学博硕士论文摘要库

Contents

Chapter 1 Introduction.....	1
1.1 Project background and significance.....	1
1.2 Review of domestic and foreign similar systems.....	1
1.3 The characteristic of the project and contents	2
Chapter 2 USB mass storage protocol based and smart card reader card reader	4
2.1 USB2.0 protocol.....	4
2.1.1 USB bus protocol	4
2.1.2 data type.....	5
2.1.3 USB endpoint device	6
2.2 CCID device	6
2.2.1 Location of the CCID protocol in the application	7
2.2.2 The functional properties of CCID.....	7
2.2.3 CCID message	12
2.3 Hardware platform	17
2.4 Software platform	18
2.5 Summary	18
Chapter 3 System requirements analysis.....	19
3.1 Business requirement analysis	19
3.2 Analysis of functional requirements.....	20
3.3 Analysis of non functional requirements	21
3.3.1 performance requirement	21
3.3.2 Quality attributes.....	21
3.3.3 Restrain	21
3.3.4 Safety requirement.....	22
3.4 Summary	22
Chapter 4 The overall design of system.....	23

4.1 The overall design of composite device	23
4.2 Communication architecture design	23
4.2.1 hardware design.	24
4.2.2 software design	25
4.3 Database design	25
4.4 Summary	26
Chapter 5 Detailed system design and Implementation	27
5.1 CCID protocol analysis	27
5.2 USB mass storage protocol implementation	33
5.2.1 Design code file	33
5.2.2 Endpoint realize and distribution	33
5.2.3 Mass storage special request	34
5.2.4 Bulk transfer protocol	36
5.2.5 FAT file structure.	46
5.3 Composite device implementation	52
5.4 Summary	59
Chapter 6 Composite device test	60
6.1 CCID function test.	60
6.2 USB mass storage function test.	64
6.3 Composite test equipment identification	68
Chapter 7 Conclusions and Prospect	70
7.1 Conclusions	70
7.2 Prospect	70
References	71
Abbreviation	73
Acknowledgments	74

厦门大学博硕士论文摘要库

第一章 绪论

1.1 项目开发背景及意义

随着互联网，电子商务业务的快速发展，U 盾（智能卡读卡器）在我们日常生活中的使用率越来越高，如网上银行、网上支付等。人们对 U 盾的使用所提出的要求也越来越高，它为我们网络上进行虚拟交易的同时提供安全的保障，但随着在日常生活中使用频率的提升，人们对 U 盾的使用方便性，便捷性，提出了更高的要求。U 盾目前的使用情况是：在从银行专柜办理完业务后，第一次插入电脑中使用的时候，需从银行的指定网站上下载相对应的驱动程序，从而使我们的计算机能够识别 U 盾为其装载驱动，进而才能正常的工作。而如此会带来的是：若带着 U 盾换另外一台计算机时，必须先重新安装驱动程序后，才能进行工作。故，因操作地点的变更，导致频繁安装驱动程序的问题，是本项目旨在解决的主要问题。从另一方面考虑，为了保证电脑的高效快速运作，电脑使用者，更希望软件能做到无安装直接操作。从这两点实用性角度考虑，我们试着在 U 盾的开发板上实现 Mass Storage 协议，目的是将 U 盾对应的驱动程序存放在 Mass Storage 协议实现的移动磁盘内，使 U 盾插入电脑后，经过枚举过程后，自动装载自带的驱动程序，进而实现 U 盾的免驱动安装，及不同电脑间频繁安装驱动的困扰^[1]。

本项目实现的意义：使目前广泛使用的 U 盾真正的做到即插即用。便于 U 盾的实用性，提升 U 盾的安全性的同时，更加促进、推进电子商务，网上银行业务的发展，提高日常生活的信息化程度。是一个兼具创新与实用性强的项目。

1.2 国内外同类系统的综述

目前，大容量存储设备（即 Mass Storage 协议所实现的功能）在国内外已经被广泛使用，且发展迅速。就从国内移动存储设备的发展来看，从最初的几兆容量，发展至现在的几十 G 甚至是几 T，已经名副其实的做到大容量。且大容量存储设备的传输速度，由最初的 USB1.0 接口到现在的 USB3.0 接口，速度越来越快。未来的 USB 大容量存储设备会向着更大的容量，更快的速度发展^[2]。

之前提及的 U 盾，又称为智能卡读卡器设备，是由 CCID 协议实现的。智能卡读卡器设备概念及协议是由几大国际级 IT 企业共同制定的标准，它提供了一种智能卡读写设备与主机或者其他嵌入式主机实现相互通信的可能。但是智能卡读卡器设备在使用上，国内外有所区分，国外的智能卡读卡器设备与智能卡是分开的，而在国内是将这两部分集成在一起。故此项目是结合智能卡读卡器设备在中国的实际应用情况而提出，因与国外的使用情况不同，故国外目前没有这方面的研究。且在本项目中所使用的 U 盾硬件开发平台 IS8U192A 是国内目前用于开发智能卡读卡器设备的主流硬件平台。所以这是一个兼具创新与应用性强的项目。

1.3 创新点及研究内容

本项目的特点可以概括为两点：即软硬件结合、实用性强。

软硬件结合：这是一个在 IS8U192A 硬件开发平台上用编程语言实现协议进而实现功能的项目。故在项目的前期准备工作中，不仅需要了解硬件的相关知识，掌握 IS8U192A 平台的相关参数，存储方式，内存分布等，还需要仔细研读 Mass Storage 协议的内容，掌握大容量存储设备与主机信息交互时的流程，命令包的种类，结构等，理清协议实现的思路。进而完整准确的实现 Mass Storage 协议的功能。在 IS8U192A 芯片上实现大容量存储设备的最终目的是为了实现智能卡读卡器设备与大容量存储设备的复合设备，进而使 U 盾实现真正的即插即用，所以智能卡读卡器设备与大容量存储设备在硬件平台资源上的占用情况，应进行合理的分配。故在充分掌握软硬件基础知识的情况下，合理对系统进行概要设计及详细设计。保证项目的完整实现。

实用性强：应技术发展及 U 盾使用便捷性的需求，是本项目的提出及实现的根本动力。在理论平台上，在 IS8U192A 芯片上实现 Mass Storage 协议，同时与 U 盾的实现协议 CCID 并存的工作，可以完成，故基于理论的基础，通过实践证明其实现的可能性，及应用的可能性，进而提升 U 盾在未来生活中的实用性，便捷性。

本论文的研究主要内容可大致分为三个部分：

1. 对软硬件平台的学习，学习并掌握大容量存储的相关协议，包括：USB2.0 协议，mass storage（大容量存储）类请求、mass storage 相关规范等；学习掌握

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库